

Requested Patent: JP2002353699A

Title:

DEVICE AND METHOD FOR PREPARING DATA FOR PRODUCTION IN  
ELECTRONIC COMPONENT MOUNTER ;

Abstracted Patent: JP2002353699 ;

Publication Date: 2002-12-06 ;

Inventor(s): OUCHI MANABU ;

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ;

Application Number: JP20010156565 20010525 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: H05K13/04 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for preparing data for production in an electronic component mouter by which nozzle arrangement data can efficiently be prepared. SOLUTION: For the preparation of data for production to prepare production data including nozzle arrangement data for picking up an electronic component from a component supply part and mounting it on a board by using a transfer head provided with a plurality of suction nozzles, the patterns of nozzle arrangement data are stored and, when conducting an optimization computation to optimize the mounting operation by the transfer head, the stored patterns are read out and they are diverted to a prerequisite condition of the optimization computation for preparing new production data. Thus, no data is unnecessary to be inputted each time, and the production data can be efficiently prepared and mounting operation be also optimized after changing work of arrangement is eliminated as much as possible.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-353699

(P2002-353699A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51)Int.Cl.

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

テーマコード(参考)

Z 5 E 3 1 3

A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-156565(P2001-156565)

(22)出願日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大内 学

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 DD15 DD41 EE02

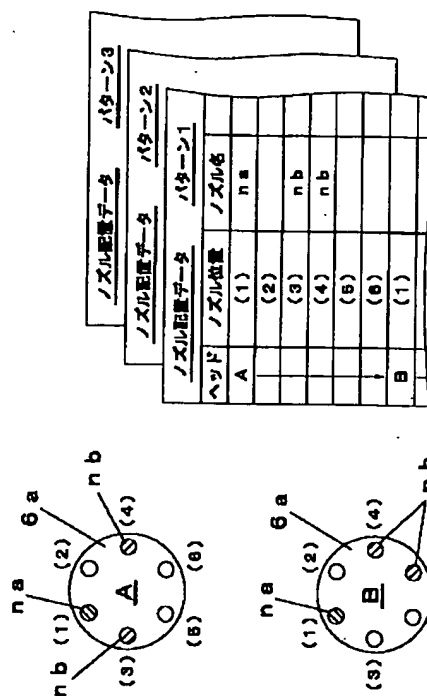
EE24 EE25 FC10

(54)【発明の名称】 電子部品実装装置における生産用データ作成装置および生産用データ作成方法

(57)【要約】

【課題】 ノズル配置データを効率よく作成することができる電子部品実装装置における生産用データ作成装置および生産用データ作成方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 部品供給部から複数の吸着ノズルを備えた移載ヘッドにより電子部品をピックアップして基板に実装するための、ノズル配置データを含む生産用データを作成する生産用データ作成において、ノズル配置データのパターンを記憶させておき、移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした最適化演算を行う際に、記憶されたパターンを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の前提条件にデータ転用する。これにより、その都度データ入力する必要がなく生産用データ作成作業を効率化できるとともに、配置換え作業を極力少なくした上で、実装動作の最適化を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品を供給するパーツフィーダが複数基配列された部品供給部から移載ヘッドにより電子部品をピックアップして基板に実装する電子部品実装装置において、前記パーツフィーダの部品供給部における配置を示すフィーダ配置データを含み前記電子部品実装装置において移載ヘッドに実装動作を行わせるために必要な生産用データを作成する電子部品実装装置における生産用データ作成装置であって、前記生産用データを記憶する生産用データ記憶部と、前記移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした最適化演算を行う最適化演算手段と、最適化演算の前提条件を設定する条件設定手段と、生産用データ記憶部に記憶された既存のフィーダ配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の条件に転用するデータ転用手段と、前記データ転用操作の案内画面を表示する表示手段と、前記案内画面上で操作指令を入力する入力手段とを備えたことを特徴とする電子部品実装装置における生産用データ作成装置。

【請求項2】電子部品を供給するパーツフィーダが複数基配列された部品供給部から移載ヘッドにより電子部品をピックアップして基板に実装する電子部品実装装置において、前記パーツフィーダの部品供給部における配置を示すフィーダ配置データを含み前記電子部品実装装置において実装動作を行わせるために必要な生産用データを作成する電子部品実装装置における生産用データ作成方法であって、前記生産用データを生産用データ記憶部に記憶させておき、前記移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした最適化演算を行う際に、前記生産用データ記憶部に記憶された既存のフィーダ配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の前提条件にデータ転用することを特徴とする電子部品実装装置における生産用データ作成方法。

【請求項3】前記データ転用において、既存フィーダ配置データにおいてパーツフィーダが配置されていない空位置へのパーツフィーダの追加配置を許容することを特徴とする請求項2記載の電子部品実装装置における生産用データ作成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品実装装置においてパーツフィーダの部品供給部における配置を示すフィーダ配置データを含む生産用データ作成する電子部品実装装置における生産用データ作成装置および生産用データ作成方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】実装基板の製造に用いられる電子部品実装装置は一般に汎用型であり、同一の実装装置を多種類の基板の生産に使用できるようになっている。基板の品種が切り換えられる際には、各基板について与えられる

実装データ、すなわち部品データや実装座標データに基づいて、各実装装置固有の生産用データが作成される。この生産用データは、生産対象として指定された実装基板を当該実装装置によって生産するためのデータであり、部品供給部におけるパーツフィーダの配置や、移載ヘッドに装着される吸着ノズルの配置、これらの吸着ノズルによって部品供給部から電子部品をピックアップする際の順序を示す実装シーケンスデータなどが含まれる。

【0003】この生産用データ作成に際しては、単に実装される電子部品の種類や数量を生産対象の基板に応じて取りそろえるのみならず、部品供給部における各テーブルフィーダの配列位置や、移載ヘッドにおける吸着ノズルの配列位置を適切に設定することが重要である。すなわち、実装される電子部品を移載ヘッドによって対象基板の所定の実装点に実装する実装作業において、移載ヘッドの動作が最も無駄なく行え、かつ部品補給の回数が最小となるように、パーツフィーダの位置や数量を決定するフィーダ配置の最適化、吸着ノズルの位置や数量を決定するノズル配置の最適化、さらには部品吸着順序や搭載順序を規定する実装シーケンスの最適化が行われる。このような生産用データの最適化は多くの制約条件下で最適解を求める複雑な演算を必要とするため、一般に専用の演算ソフトウェアを用いた生産用データ作成装置によって行われる場合が多い。

【0004】この生産用データの決定は、一般には上記最適化演算の結果としてなされるべきものであるが、実用上ではフィーダの配置換え作業を極力少なくすることを目的として、既存の配置を全面的若しくは部分的に流用する場合が多い。すなわちこの場合には、既存のフィーダ配置データが最適化に際して予め与えられる前提条件として用いられる。そしてこの前提条件下で、ノズル配置や実装シーケンスの最適化が行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の生産用データ作成装置においては、既存のフィーダ配置を流用する場合においても個々のフィーダ位置の指定をその都度入力して行う必要があった。このフィーダ位置の指定は、フィーダテーブルの各番地に電子部品の種類に対応したフィーダを個別に割り付けるものであり、作業者が各種のデータを参照しながら操作画面上で所要のデータを入力することにより行われる。この入力作業は多大な労力を要する煩雑な作業であり、従来の電子部品実装装置における生産用データ作成には、このような入力作業をその都度行う必要があることから、効率的なデータ作成が困難であるという問題点があった。

【0006】そこで本発明は、フィーダ配置データを効率よく作成することができる電子部品実装装置における生産用データ作成装置および生産用データ作成方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子部品実装装置における生産用データ作成装置は、電子部品を供給するパーツフィーダが複数基配列された部品供給部から移載ヘッドにより電子部品をピックアップして基板に実装する電子部品実装装置において、前記パーツフィーダの部品供給部における配置を示すフィーダ配置データを含み前記電子部品実装装置において移載ヘッドに実装動作を行わせるために必要な生産用データを作成する電子部品実装装置における生産用データ作成装置であって、前記生産用データを記憶する生産用データ記憶部と、前記移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした最適化演算を行う最適化演算手段と、最適化演算の前提条件を設定する条件設定手段と、生産用データ記憶部に記憶された既存のフィーダ配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の条件に転用するデータ転用手段と、前記データ転用操作の案内画面を表示する表示手段と、前記案内画面上で操作指令を入力する入力手段とを備えた。

【0008】請求項2記載の電子部品実装装置における生産用データ作成方法は、電子部品を供給するパーツフィーダが複数基配列された部品供給部から移載ヘッドにより電子部品をピックアップして基板に実装する電子部品実装装置において、前記パーツフィーダの部品供給部における配置を示すフィーダ配置データを含み前記電子部品実装装置において実装動作を行わせるために必要な生産用データを作成する電子部品実装装置における生産用データ作成方法であって、前記生産用データを生産用データ記憶部に記憶させておき、前記移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした最適化演算を行う際に、前記生産用データ記憶部に記憶された既存のフィーダ配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の前提条件にデータ転用する。

【0009】請求項3記載の電子部品実装装置における生産用データ作成方法は、請求項2記載の電子部品実装装置における生産用データ作成方法であって、前記データ転用において、既存フィーダ配置データにおいてパーツフィーダが配置されていない空位置へのパーツフィーダの追加配置を許容する。

【0010】本発明によれば、生産用データ記憶部に記憶された既存のフィーダ配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の前提条件にデータ転用することにより、その都度データ入力する必要がなく生産用データ作成作業を効率化できるとともに、既存のフィーダ配置を流用して配置換え作業を極力少なくした上で、実装動作の最適化を行うことができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子

部品実装装置の平面図、図2は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの構成図、図3は本発明の一実施の形態のフィーダ配置データを示す図、図4は本発明の一実施の形態のノズル配置データを示す図、図5は本発明の一実施の形態の生産用データ作成装置の構成を示すブロック図、図6は本発明の一実施の形態の生産用データ作成処理のフロー図、図7は本発明の一実施の形態の生産用データ作成装置の表示画面を示す図、図8、図9、図10は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるフィーダ配置例を示す図、図11、図12、図13は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるノズル配置例を示す図である。

【0012】まず図1を参照して電子部品実装装置について説明する。図1において電子部品実装装置1には搬送路2が配設されている。搬送路2は基板3を搬送し電子部品の実装位置に位置決めする。搬送路2の手前側には部品供給部4が配置されており、部品供給部4には多数のパーツフィーダ5が並設されている。パーツフィーダ5は、テープに保持された電子部品を収納し、このテープをピッチ送りすることにより電子部品を供給するテープフィーダや、スティック内に収納された電子部品を振動によって供給する振動フィーダなど複数種類のフィーダを含んでいる。

【0013】電子部品実装装置1には移載ヘッド6が配設されており、移載ヘッド6は図示しないヘッド移動機構によって移動し、パーツフィーダ5のピックアップ位置5aから電子部品をピックアップする。搬送路2と部品供給部4との間には、電子部品認識用のカメラ7が配設されている。電子部品を保持した移載ヘッド6は部品供給部4からカメラ7上に移動し、ここで電子部品の認識が行われる。その後移載ヘッド6は基板3上へ移動し、電子部品を基板3に実装する。

【0014】次に移載ヘッド6について説明する。図2(a)に示すように、移載ヘッド6はマルチ型の移載ヘッドであり、下部に設けられたノズル装着部6aには複数の吸着ノズル8が着脱自在に装着されている。各吸着ノズル8は、モータ6bによってそれぞれのノズル軸廻りに回転するようになっている。図2(b)に示すように、1つの移載ヘッド6には同心円上の等配位置に6個の吸着ノズル8が装着され、隣接する2つの吸着ノズル8間の間隔は、図1に示すパーツフィーダ5の配列ピッチPに等しく設定されている。さらに、対向位置にある2つの吸着ノズル8間の間隔は、前記配列ピッチPの2倍となっている。

【0015】これにより、移載ヘッド6が部品供給部4にアクセスして電子部品をピックアップする際に、隣接位置に配置された2つのパーツフィーダ5、さらには1つ飛びに配置された2つのパーツフィーダ5から、同一吸着動作において同時に2つの電子部品をピックアップすることが可能となっている。

【0016】ここで吸着ノズル8は対象とする電子部品によって形状寸法が異なる場合にあってはそれぞれ装着互換性を有しており、同一の移載ヘッド6に同時に装着される吸着ノズル8の種類や数量は、生産対象の基板に応じて任意に設定可能となっている。後述する生産用データ作成時には、移載ヘッド6における吸着ノズル8の種類・数量や配置を示すノズル配置データが、生産対象基板に対応して与えられる実装データに基づいて作成される。このとき部品供給部4におけるパーツフィーダ5の配置との関連が勘案される。

【0017】次に電子部品実装装置を稼働させて実装基板を生産するために作成される生産用データについて説明する。実装基板の生産に際しては、先ずどのような種類の電子部品が基板のどの位置に搭載されるかという生産対象物についての設計情報が実装データとして与えられる。そしてこの実装基板の生産に使用する設備情報として、装置データが与えられる。この装置データによって、基板を位置決めする実装ステージ、実装される電子部品を供給するフィーダテーブルなどの配置データや、電子部品をフィーダテーブル上に配置されたパーツフィーダから取り出して実装ステージの基板まで移送し搭載する移載ヘッドの構成などが与えられる。

【0018】そして、この実装データと装置データとを組み合わせることにより、生産用データが作成される。すなわち、生産用データが作成されることにより、フィーダテーブルにおけるパーツフィーダなどの種類・数量や配置、移載ヘッドに装着される吸着ノズルの種類・数量や配置、これらの吸着ノズルによって電子部品をパーツフィーダから吸着して基板へ搭載する際の吸着順序や搭載順序を示す実装シーケンスデータが作成され、これらのデータに基づいて電子部品実装装置が稼働することにより、設計情報によって指示された通りの実装基板が生産される。

【0019】このような生産用データ作成に際しては、移載ヘッドによる電子部品の取り出しや基板への移送搭載の作業効率が、与えられた条件下で極大となるよう最適化がなされる。すなわち、同一の実装データに基づいて実装基板を生産する場合においても、フィーダ配置やノズル配置、実装シーケンスの設定が不適当である場合には、移載ヘッドは不要な移動を反復し同一数量の電子部品を基板に実装するのに要する時間が遅延して実装効率が低下する。このため移載ヘッドによる実装動作に要する時間がトータルとして最も短縮されるようなフィーダ配置やノズル配置、実装シーケンスが演算により求められる。

【0020】この最適化演算に際しては、上述の全ての項目を可変のパラメータとし、あらゆる組み合わせの中から最適な条件の組み合わせを取り出すことが極大効率を追求する上での理想ではあるが、実際上はこのような理想的な最適化はかえって全体作業効率を低下させる場

合がある。

【0021】すなわち、一般に電子部品実装装置は多種類の実装基板を対象として汎用的に使用される場合が多く、基板品種が切り換えられる度に段取り替え作業を必要とする。この段取り替え作業においては、単に操作盤面上での作業のみならず、パーツフィーダや吸着ノズルの交換や配置換えなどの実作業が伴うため、全体作業効率を判断する上では単に実装効率のみならず段取り替え作業を含めた全体作業効率で判断する必要がある。

【0022】したがって、機種切り換え時においては、フィーダ配置やノズル配置の変更を伴うような段取り替えを極力少なくすることが望まれる。このため、前述の最適化演算においては、既存のフィーダ配置やノズル配置を全面的に若しくは部分的に固定し、これらの条件を最適化演算における固定条件（前提条件）として用いることが望ましい。最適化演算に際してこのような固定条件の設定を行うことにより、段取り替えに伴うパーツフィーダやノズルの着脱・位置変更など手間と時間を要する作業を極力少なくすることができ、全体作業効率を向上させることができる。

【0023】次に上述の生産用データのうち、部品供給部4におけるフィーダ配置を決定するフィーダ配置データについて説明する。生産対象の基板品種が切り替えられると、部品供給部4においてはパーツフィーダ5の配置を当該基板品種に対応して変更するフィーダ配置替えが行われる。すなわち当該基板の生産に必要な種類と数量の電子部品を供給するために、これらの種類の電子部品を供給するパーツフィーダ5を必要数だけ配置する。

【0024】このフィーダ配置においては、単に実装される電子部品に対応した種類と数量のテーブルフィーダを描えるのみならず、これらのパーツフィーダ5の部品供給部4における配列をも適切に決定する必要がある。実装作業においては、移載ヘッドが部品供給部4と基板3の間を往復してこれらのパーツフィーダ5から電子部品をピックアップして基板3に移送搭載する実装動作が高頻度で反復されるため、部品供給部4におけるパーツフィーダ5の配置が実装シーケンスと適切にマッチしたものとなっているか否かによって、移載ヘッドの動作効率が大きく左右されるからである。従って、フィーダ配置を決定するフィーダ配置データの作成に際しては、移載ヘッドによる実装作業の最適効率化を目的として、パーツフィーダ5の配列が決定される。

【0025】フィーダ配置データは、図3に示すようにデータテーブルの形で与えられ、データテーブル上では、部品供給部4のフィーダテーブルの番地に対応して設けられたフィーダ配置欄には、各個別のパーツフィーダを特定するフィーダ名（a, b・・・）や部品名（Pa, Pb・・・）、その他の必要なデータが割り付けられている。このデータテーブル上でのフィーダ名の割付により、部品供給部4におけるパーツフィーダ5の位置が

固定される。

【0026】すなわち、フィード配置データはパーツフィード位置を固定するものであり、配置されるパーツフィードの種類・数量、配列形態を示すパターンに応じて、複数のパターン（パターン1, 2, 3・・・）が設定される。そしてこのパターンを指定することにより、部品供給部4におけるパーツフィード5の配列が一意的に特定される。本実施の形態においては、フィード配置データは、後述するように予め登録されたパターンの中から選択することによって読み出すことができるほか、フィード名などのデータを個別に指定することによりその都度新たなパターンとして作成することもできる。

【0027】次に、移載ヘッド6に装着される吸着ノズル8の装着位置を決定するノズル配置データについて説明する。前述のように生産対象の基板品種が切り替えられると、当該基板の生産に必要な種類と数量の電子部品を移載ヘッド6によってピックアップできるよう、これらの電子部品に対応した吸着ノズル8を必要数だけ移載ヘッド6に装着する。

【0028】このノズル配置においては、単に電子部品の種類に応じてノズル種類を揃えるのみならず、これらの吸着ノズル8の移載ヘッド6における配列をも適切に決定する必要がある。実装作業においては、移載ヘッド6が部品供給部4と基板3の間を往復する1実装ターンにおいて、複数の電子部品をピックアップして移送搭載することから、移載ヘッド6における吸着ノズル8の配置如何によって1実装ターンで同時に取り出し可能な電子部品の数や、吸着動作における移載ヘッド6の移動距離に差異が生ずる。従って、ノズル配置を決定するノズル配置データの作成に際しては、移載ヘッド6による実装動作の最適効率化を目的として、吸着ノズル8の装着位置が決定される。

【0029】ノズル配置データは、フィード配置データと同様に図4に示すようなデータテーブルの形で与えられ、このデータテーブル上においては、実際の実装装置の複数の移載ヘッド6（A, B・・・）のそれぞれのノズル装着位置（（1）、（2）、（3）・・・）に対応して設けられたノズル配置欄に、各個別の吸着ノズルを特定するノズル名（na, nb・・・）やその他の所定のデータが割り付けられる。このデータテーブル上でのノズル名の割付により、移載ヘッドにおける吸着ノズルの位置が固定される。

【0030】すなわち、ノズル配置データは吸着ノズル位置を固定するものであり、配置される吸着ノズルの種類・数量、配列形態を示すパターンに応じて、複数のパターン（パターン1, 2, 3・・・）が設定される。そしてこのパターンを指定することにより、移載ヘッド6における吸着ノズル8の配列が一意的に特定される。本実施の形態においては、フィード配置データと同様に、予め登録されたパターンの中から選択することによってノ

ズル配置データを読み出すことができるほか、ノズル名などのデータを個別に指定することによりその都度新たなパターンとして作成することもできる。

【0031】次に図5を参照して、生産用データ作成装置の構成について説明する。上述のフィード配置データやノズル配置データを含む生産用データの作成には、制約条件となる多くの前提条件の下で実装作業の最適化を行う必要があるため、これらの生産用データ作成作業は専用のソフトウェアを用いて行われる。生産用データ作成装置は、このようなデータ作成作業を行うためのものである。

【0032】図5において、プログラム記憶部10は、生産用データ作成のための最適化演算などの各種の処理プログラムを記憶する。装置データ記憶部11は、各電子部品実装装置の装置データ、すなわちフィードデータやノズルデータなど、各装置固有のデータを記憶する。フィードデータは、パーツフィードに関するデータであり、電子部品との適合性や、部品供給部4における装着互換性などのデータを含む。ノズルデータは、移載ヘッドに装着される吸着ノズルに関するデータであり、移載ヘッドにおける装着互換性や電子部品との適合性についてのデータを含む。

【0033】実装データ記憶部12は、実装座標データやそれぞれの実装点に実装される電子部品の種類など、生産対象の実装基板に固有のデータを記憶する。生産用データ記憶部13は、装置データと実装データに基づいてこのデータ作成装置によって生成された生産用データ、すなわちフィード配置データや、ノズル配置データ、実装シーケンスデータなどを記憶する。

【0034】演算処理部14は、最適化演算部14a、前提条件設定部14b、データ転用処理部14cより構成される。最適化演算部14aは上記各データに基づいて、最適化演算処理プログラムを実行することにより、移載ヘッドによる実装動作の最適化を目的とした演算を行う。したがって最適化演算部14aは最適化演算を行う最適化演算手段となっている。

【0035】前提条件設定部14bは、最適化演算を実行する際の前提条件となる条件、すなわち生産用データとして出力される項目のうち、予め固定される条件を設定する。したがって、前提条件設定部14bは、最適化演算の前提条件を設定する条件設定手段となっている。データ転用処理部14cは、最適化演算の前提条件設定に際し、生産用データ記憶部13に既に記憶されているフィード配置データやノズル配置データを全面的若しくは部分的に前提条件として流用するデータ転用処理を行う。したがってデータ転用処理部14cは、データ転用手段となっている。

【0036】表示部15はディスプレイ装置などの表示手段であり、最適化処理時のデータ入力操作などの案内画面を表示する。入力部16はキーボードやマウスなど

の入力手段であり、各データ記憶部に記憶されるデータや前提条件データなどの各種データの入力や、案内画面上での操作入力を行う。通信部17はオンライン手段であり、生産用データ作成装置を電子部品実装装置などの他装置の制御系と接続し、各種データの授受を行う。

【0037】次に生産用データ作成処理について各図を参照しながら図6のフロー図に即して説明する。この処理は、上述の生産用データ作成装置を用いて行われるものであり、ここでは図3、図4に示すフィーダ配置、ノズル配置によって1つの基板品種についての所要ロットの生産が終了し、新たな生産用データを作成するために行われる処理を例にとって説明する。

【0038】図6においてまず実装に使用する装置を特定する(ST1)。すなわち、図7の案内画面上にて、枠21内に使用する装置コードを入力する。これにより、装置データ記憶部11から当該装置についてのデータが読み出される。実装装置の機種が常に同一である場合には、装置コードは常に固定データとなる。次に、生産対象の基板を特定する(ST2)。すなわち、案内画面上にて枠22に基板コードを入力する。これにより、実装データ記憶部12から当該基板についてのデータが読み出される。

【0039】次に、これらの装置データ、実装データに基づいて生産用データを作成するために、最適化演算の前提条件を設定する。前提条件をなんら設定しない場合には、装置データ、実装データのみに基づいて最適化演算が行われ、フィーダ配置やノズル配置についてなんら制約を受けることなく、最適実装効率の観点のみから、フィーダ配置、ノズル配置、実装シーケンスが決定される。

【0040】しかしながら実際上は、フィーダ配置、ノズル配置については可能な限り既存状態を流用することが望ましいため、以下極力既存配置を流用することを優先する例について説明する。この場合には、既存のフィーダ配置およびノズル配置を生産用データ記憶部13からデータ転用処理部14cによって読み出し、これらのデータを前提条件設定部14bによって最適化演算のための前提条件として設定する処理が行われる。

【0041】このデータ転用処理および前提条件設定処理の操作について説明する。図7の案内画面上において、フィーダ配置選択枠23内に所望のフィーダ配置パターン名を表示させ、指定入力を行う。そして同時に配置情報の維持条件を指定する(ST3)。ここでは、選択ボタン23a(維持条件1)、23b(維持条件2)、23c(維持条件3)のいずれかを選択する。

【0042】維持条件1は、配置情報の完全維持を意味しており、選択したフィーダ配置パターンがそっくりそのまま転用される。図8(a)は、図3(a)に示す既存フィーダ配置パターンを示しており、このフィーダ配置パターンをそっくりそのまま転用することにより、既

に配置されているフィーダ名a、bのパーツフィーダを取り外すことはもちろん、既存配置データ上においてパーツフィーダが配置されていなかった番地(空位置)へ新たなパーツフィーダを追加することも禁止される(図8においてX印範囲参照)。

【0043】この維持条件1は、同種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、フィーダ配置については既存配置を完全に固定することにより段取り替え作業を行わず、フィーダ配置以外の項目によって可能な限りにおいての最適化を図るものである。すなわちこの場合には、枠22に入力される基板コードは、転用する既存フィーダ配置パターンに対応する基板と同種のものである。

【0044】維持条件2は、配置情報の最低限維持を意味している。この場合には、選択したフィーダ配置パターンのうち、既に配置されているフィーダ名a、bのパーツフィーダを取り外すことは禁止されるが、図9に示すように既存配置データ上においてパーツフィーダが配置されていなかった番地(空位置)への同種フィーダ(フィーダ名a、bのパーツフィーダ)の配置は許容される。

【0045】この維持条件2は、同種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、パーツフィーダを追加して配置することによって移載ヘッドによる部品取り出し時の移動距離を短縮しタクト短縮を図る場合に採用される。この場合においても枠22に入力される基板コードは、転用する既存フィーダ配置パターンに対応する基板と同種のものである。

【0046】維持条件3は、維持条件2と同様に配置情報の最低限維持を意味している。この場合には、選択したフィーダ配置パターンのうち、既に配置されているフィーダ名a、bのパーツフィーダを取り外すことは禁止されるが、図10に示すように既存配置データ上においてパーツフィーダが配置されていなかった番地(空位置)へ異種のフィーダ(フィーダ名a、b以外のパーツフィーダ)の配置が許容される。

【0047】この維持条件3は、既存フィーダ配置に対応する基板と異なる種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、フィーダ配置を部分的に共用することにより、複数種類の基板を同一パターンに対応させることを目的としたものである。この場合には、枠22に入力される基板コードは、転用する既存フィーダ配置パターンに対応する基板とは異なっている。

【0048】次いで、図7の案内画面上において、ノズル配置選択枠24内に所望のノズル配置パターンを入力する。そして同時に配置情報の維持条件を指定する(ST4)。ここでは、選択ボタン24a(維持条件1)、24b(維持条件2)、24c(維持条件3)のいずれかを選択する。

【0049】維持条件1は、配置情報の完全維持を意味

しており、選択したフィード配置パターンがそっくりそのまま転用される。図11(a)は、図4(a)に示す既存ノズル配置パターンを示しており、このノズル配置パターンをそっくりそのまま転用することにより、既に装着されているノズル名na、nbの吸着ノズルを取り外すことはもちろん、既存配置データ上において吸着ノズルが装着されていなかったノズル位置(X印のノズル位置)へ新たな吸着ノズルを追加することも禁止される。

【0050】この維持条件1は、同種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、ノズル配置については既存配置を完全に固定してノズル配置以外の項目によって最適化を図るものである。すなわちこの場合には、枠22に入力される基板コードは、転用する既存ノズル配置パターンに対応する基板と同種のものである。

【0051】維持条件2は、配置情報の最低限維持を意味しており、選択したノズル配置パターンのうち、既に配置されているノズル名na、nbの吸着ノズルを取り外すことは禁止されるが、図12に示すように既存配置データ上において吸着ノズルが配置されていなかったノズル位置への同種ノズル(ノズル名na、nbの吸着ノズル)の配置は許容される。

【0052】この維持条件2は、同種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、吸着ノズルを追加して配置することによって移載ヘッドによる部品取り出しにおける1実装ターン当りの取り出し可能部品数を増加させ、全体としてのタクト短縮を目的とする場合に採用される。この場合においても枠22に入力される基板コードは、転用する既存ノズル配置パターンに対応する基板と同種のものである。

【0053】維持条件3は、維持条件2と同様に配置情報の最低限維持を意味しており、選択したノズル配置パターンのうち、既に配置されているノズル名na、nbの吸着ノズルを取り外すことは禁止されるが、図13に示すように既存配置データ上において吸着ノズルが配置されていなかったノズル位置へ異種の吸着ノズル(ノズル名na、nb以外の吸着ノズル)の配置が許容される。

【0054】この維持条件3は、既存ノズル配置に対応する基板と異なる種類の基板の生産に対して適用される維持条件であり、ノズル配置を部分的に共用することにより、複数種類の基板を同一パターンに対応させることを目的としたものである。この場合には、枠22に入力される基板コードは、転用する既存ノズル配置パターンに対応する基板とは異なっている。

【0055】上記操作により、最適化演算を実行する上での前提条件の設定が完了する。なお、フィード配置のみを固定、またはノズル配置のみを固定しても、またフィード配置、ノズル配置においてそれぞれ維持条件の指定が異なっても差し支えない。さらには既存のフィード

配置パターンやノズル配置パターンを部分的に変更する場合や、新たに新しいパターンを作成する場合には、別途操作画面を表示させ個別にデータ入力を行う選択肢も設定可能である。このようにして前提条件の設定が完了したならば、案内画面上でボタン25を操作することにより、最適化演算が最適化演算部14aによって実行される(ST5)。

【0056】この最適化演算処理においては、部品供給部4におけるパーツフィード5の配置や、移載ヘッド6に装着される吸着ノズル8の配置を上述の前提条件設定にしたがって固定した上で、実装動作の最適化が図られ、それぞれの場合について、実装効率を極大とするフィード配置、ノズル配置および実装シーケンスが決定される。以下、前述の維持条件1、2、3のそれぞれの場合における最適化結果について説明する。

【0057】図7の画面上での配置情報維持の指定において、維持条件1を指定した場合には、図8(b)、図11(b)に示すように、フィード配置、ノズル配置は既存配置パターンがそっくりそのまま転用され、実装シーケンス上での最適化のみが行われる。例えば、基板品種としては同一ではあるものの、回路上の設計変更があり実装座標が移動した場合などには、この維持条件1による最適化が選択される。

【0058】維持条件2を指定した場合には、図9(b)、図12(b)に示すように、最適化の結果、それぞれ矢印で示す番地、ノズル位置に、フィード名a、bの同種のパーツフィード、ノズル名na、nbの同種の吸着ノズルが追加して配置されている。すなわちこの場合には、実装シーケンス上での最適化に加えて、パーツフィードおよび吸着ノズルの追加によって最適化自由度が増大していることから、維持条件1よりも高レベルの最適化が実現される。

【0059】また維持条件3を指定した場合には、図10(b)、図13(b)に示すように、最適化の結果、それぞれ矢印で示す番地、ノズル位置に、枠22での基板コード入力によって指定された基板品種に含まれる電子部品に対応したフィード名c、dの異種のパーツフィード、ノズル名nc、ndの異種の吸着ノズルが追加して配置されている。すなわちこの追加によって実現された新たなフィード配置パターン、ノズル配置パターンは、複数種類の基板の生産に対応したパターンとなっている。

【0060】この最適化演算の結果は生産用データとして出力され(ST6)、生産用データ記憶部13に記憶されてパターン登録される。そして新たな生産用データ作成に際しては、登録されたフィード配置データ、ノズル配置データのパターンの中から選択されたパターンが読み出される。そして読み出されたこれらのデータは、そっくりそのままあるいは部分的にデータ転用され、生産用データ作成のための最適化演算の前提条件として流



用される。

【0061】そしてデータ転用に際しては様々な選択・組み合わせが可能であることから、新たな生産用データ作成において、種々の観点に立脚した多様な最適化が実現されるとともに、データ転用によりデータ作成作業上でのフィード配置データ、ノズル配置データの個別入力という煩雑な作業を省くことができ、生産用データ作成作業を効率よく正確に行うことができる。

【0062】

【発明の効果】本発明によれば、生産用データ記憶部に記憶された既存のフィード配置データを読み出して新たな生産用データを作成するための最適化演算の前提条件にデータ転用するようにしたので、その都度データ入力する必要がなく生産用データ作成作業を効率化できるとともに、既存のフィード配置を流用して配置換え作業を極力少なくした上で、実装動作の最適化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の平面図

【図2】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの構成図

【図3】本発明の一実施の形態のフィード配置データを示す図

【図4】本発明の一実施の形態のノズル配置データを示す図

【図5】本発明の一実施の形態の生産用データ作成装置

の構成を示すブロック図

【図6】本発明の一実施の形態の生産用データ作成処理のフロー図

【図7】本発明の一実施の形態の生産用データ作成装置の表示画面を示す図

【図8】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるフィード配置例を示す図

【図9】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるフィード配置例を示す図

【図10】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるフィード配置例を示す図

【図11】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるノズル配置例を示す図

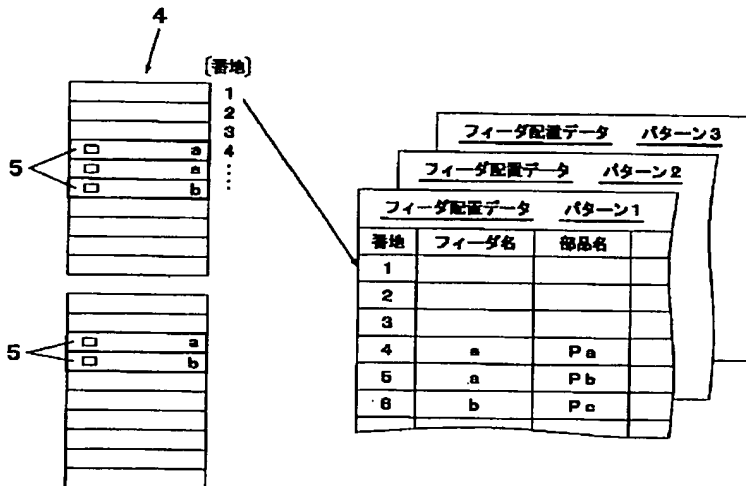
【図12】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるノズル配置例を示す図

【図13】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置におけるノズル配置例を示す図

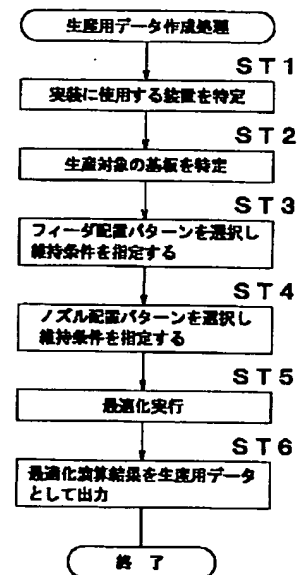
【符号の説明】

- 3 基板
- 4 部品供給部
- 5 パーツフィーダ
- 6 移載ヘッド
- 8 吸着ノズル
- 13 生産用データ記憶部
- 14 a 最適化演算部
- 14 b 前提条件設定部
- 14 c データ転用処理部

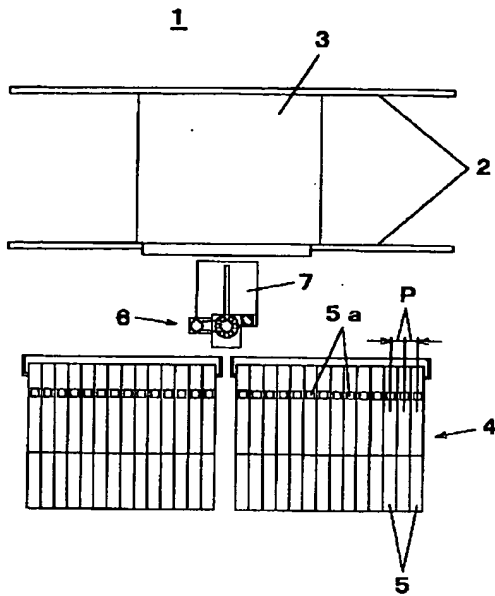
【図3】



【図6】

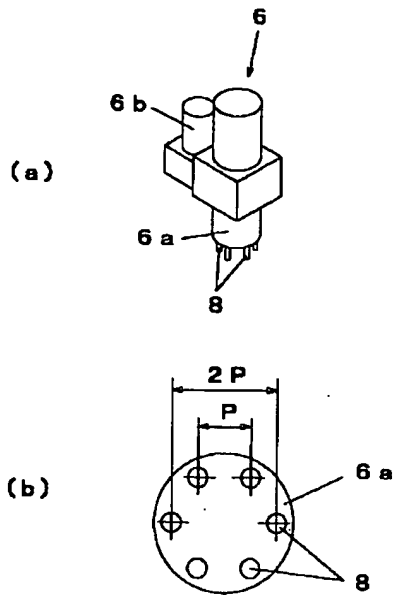


【図1】



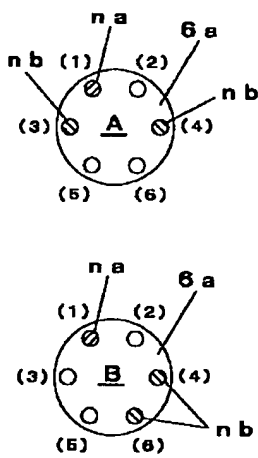
3 基板  
4 ノズル供給部  
5 ノズルフィーダ  
6 移送ヘッド

【図2】



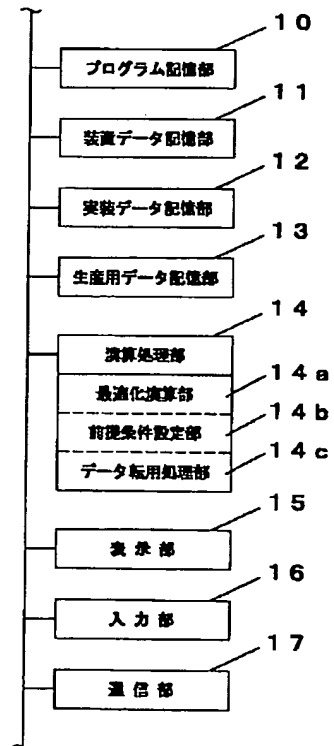
8 吸着ノズル

【図4】

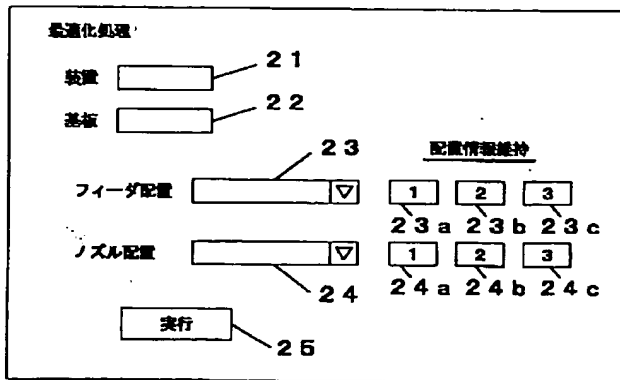


ノズル配置データ		パターン3
ヘッド	ノズル位置	ノズル名
A	(1)	na
	(2)	
	(3)	nb
	(4)	nb
	(5)	
	(6)	
B	(1)	

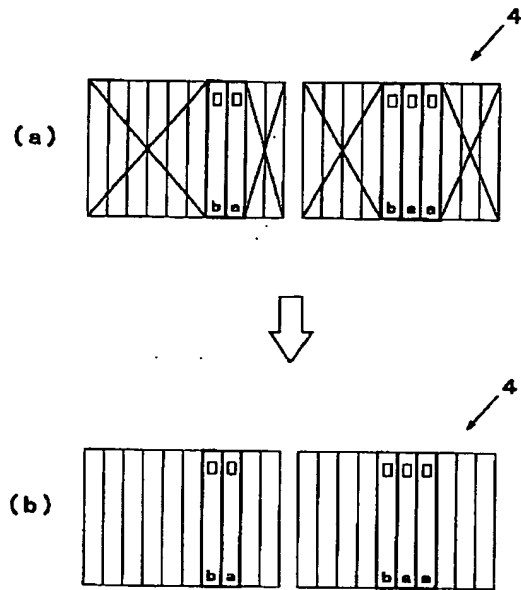
【図5】



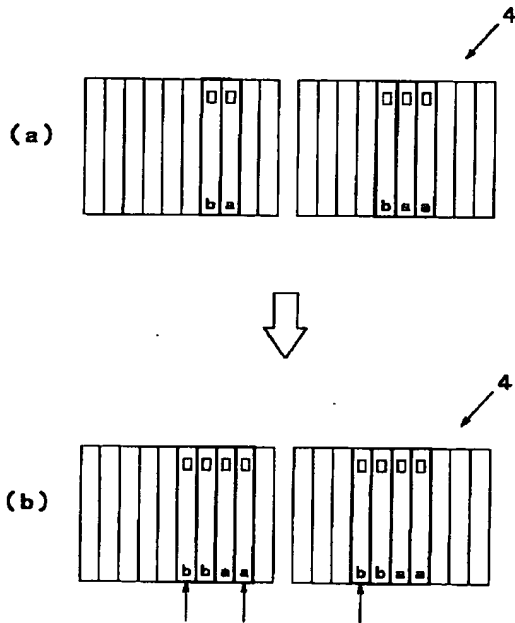
【図7】



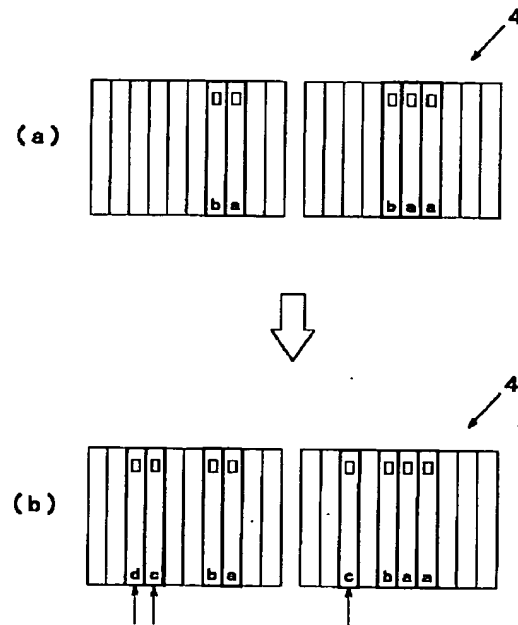
【図8】



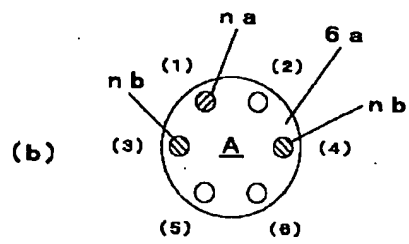
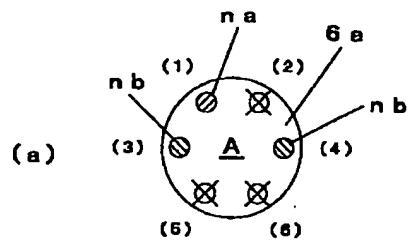
【図9】



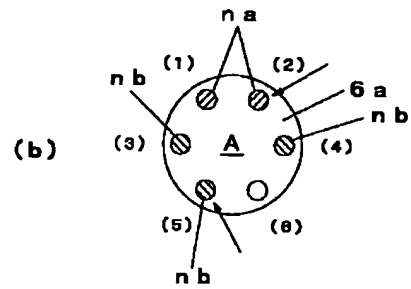
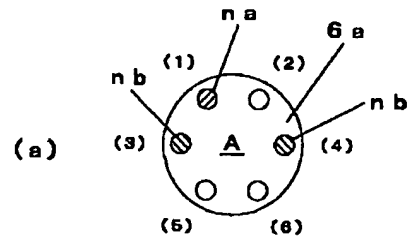
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

